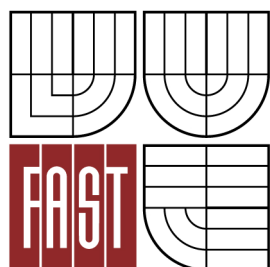




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

EKOLOGICKÉ FAKTORY VÝSTAVBY

INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS ON CONSTRUCTION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

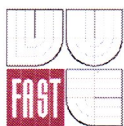
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Kamil Król

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. ZDENĚK KREJZA

BRNO 2013



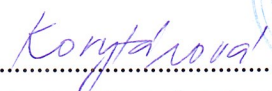
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607R038 Management stavebnictví
Pracoviště	Ústav stavební ekonomiky a řízení


ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Kamil Król
Název	Ekologické faktory výstavby
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Zdeněk Krejza
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2012
Datum odevzdání bakalářské práce	24. 5. 2013

V Brně dne 30. 11. 2012


.....
doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Vedoucí ústavu




.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a související předpisy, včetně prováděcí vyhlášky

TICHÁ, A., TICHÝ, Z., VYSLOUŽIL, R., ŠIMÁČEK, O. Rozpočtování kalkulace ve výstavbě díl I. Brno: CERM, 2004. ISBN 80-214-2639-X

MARKOVÁ, L., CHOVANEC, J. Rozpočtování kalkulace ve výstavbě díl II. Brno: CERM, 2004. ISBN 80-214-2639-X

www.enviweb.cz

www.ekodum.cz

www.stavebni-forum.cz

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

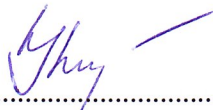
Cílem práce je provést průzkum v oblasti ekologické výstavby a analyzovat dopady jednotlivých ekologických faktorů například z pohledu ceny, času, životního prostředí.

1. Definice ekologie ve stavebnictví a základy oceňování, oceňování stavebních prací a dodávek
2. Definice oblastí ve stavebnictví s ekologickými vlivy
3. Studie vlivu ekologických faktorů na cenu objektu

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Zdeněk Krejza
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je provést průzkum v oblasti ekologické výstavby a analyzovat dopady jednotlivých ekologických faktorů. V teoretické části jsou popsány základní pojmy z oblasti ekologie ve stavebnictví, základy oceňování, oceňování stavebních prací a dodávek. V praktické části je uvedena případová studie, popisující vlivy ekologických faktorů, které ovlivňují cenu nemovitosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

Ekologie, stavebnictví, životní prostředí, oceňování, vliv, cena, oceňování stavebních prací a dodávek, faktory.

ABSTRACT

The aim of this thesis was to accomplish a research in the field of ecological construction and analyze the effects of environmental factors. The theoretical part describes the basic concepts of ecology in construction, fundamentals of valuation, valuation of work and supplies. The case study is described by the effects of environmental factors, which influence the price of the building in the practical part of the thesis.

KEYWORDS

Ecology, building, environment, valuation, influence, price, evaluation of construction and supplies, factors.

Bibliografická citace

KRÓL, Kamil. Ekologické faktory výstavby. Brno 2013, 56 s., 0 s. příloh. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí bakalářské práce Ing. Zdeněk Krejza.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 24.5.2013

.....
podpis autora
Kamil Król

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Zdeňkovi Krejzovi za příkladnou metodickou, pedagogickou a odbornou pomoc při zpracování mé bakalářské práce.

OBSAH

1	ÚVOD	10
2	EKOLOGIE.....	11
2.1	Ekologie a její původ.....	11
2.2	Ekologie aplikovaná	11
2.3	Ekologie krajinná	11
2.4	Životní prostředí	12
2.5	Ekologická výstavba.....	12
2.5.1	Současné trendy ekologické výstavby	12
2.5.2	Aktuální požadavky na výstavbu	14
2.5.3	Vliv stavebních materiálů na životní prostředí	15
2.6	Ekologické bydlení.....	18
2.6.1	Energetická náročnost budov dle vyhlášky č. 78/2013 Sb.....	19
2.7	Stavební a demoliční odpady.....	21
2.7.1	Ochrana životního prostředí při nakládání s odpadem na staveništi	21
3	METODY OCEŇOVÁNÍ.....	24
3.1	Základní pojmy.....	24
3.2	Podklady k oceňování	25
3.2.1	Katastr nemovitostí	25
3.2.2	Vlastní dokumentace objektu	25
3.3	Způsob oceňování nemovitostí dle zákona o oceňování majetku	26
3.4	Základní metody oceňování	26
3.4.1	Nákladová metoda.....	26
3.4.2	Porovnávací metoda	27
3.4.3	Výnosová metoda.....	27
3.4.4	Kombinace nákladového a výnosového způsobu.....	27
3.5	Stanovení ceny stavby	27
3.5.1	Souhrnný rozpočet.....	28
3.5.2	Metoda agregovaných položek.....	28
3.5.3	Propočet pomocí THU	29
3.5.4	Podrobný položkový rozpočet.....	29
3.6	Ocenění stavebních a montážních prací	30

3.6.1	Volba položek pro ocenění stavebních a montážních prací	30
4	PŘÍPADOVÁ STUDIE.....	32
4.1	Popis objektu	32
4.2	Fáze životního cyklu stavebního objektu	33
4.3	Odstranění stavebního objektu	36
4.3.1	Odhadované množství odpadu bouraného objektu	36
4.3.2	Podklady potřebné k demolici rodinného domu	37
4.3.3	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	37
4.3.4	Podmínky bouracích prací.....	37
4.3.5	Pronájem strojů a bourací techniky	38
4.3.6	Povolené odpady na skládce Lověšice a ceník podle kódu odpadu.....	39
4.3.7	Najmutí dělníků na bourací práce	40
4.3.8	Tříděný materiál do sběrného dvora.....	40
4.3.9	Tříděný materiál určený k prodeji.....	41
4.3.10	Znečištění komunikace a pronájem mobilní mycí rampy	42
4.3.11	Celkové náklady postupného rozebrání rodinného domu	43
4.3.12	Ocenění ekologických nákladů při demolici	46
4.4	Realizace stavebního objektu	47
4.4.1	Ekologické náklady realizace.....	48
4.5	Užívání a provoz stavebního objektu	49
4.6	Vyhodnocení nákladů	49
5	ZÁVĚR	51
6	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	53
7	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	54
8	SEZNAM TABULEK.....	55
9	SEZNAM OBRÁZKŮ	56

1 ÚVOD

Stavebnictví významným způsobem zasahuje do ekologie životního prostředí. Stavebnictví ovlivňuje realizaci výstavby, způsob nakládání s odpadem na staveništi, recyklace stavební sutě, úspor energií a vody na staveništi, zvolení vhodné energetické budovy s dosažením tak co nejnižší energetické náročnosti po celou dobu životnosti stavby. Z pohledu potřeb energií musíme správně zvolit technologické postupy výstavby a uvážit vhodnost použitých materiálů. Technologické postupy při provozu budovy by měli dosahovat co nejnižší energetické náročnosti, u novostaveb na úrovni pasivního standardu a u rekonstrukcí nízkoenergetického standardu.

V teoretické části jsou vysvětleny základní pojmy: ekologie ve stavebnictví, základy oceňování, oceňování stavebních prací a dodávek. Hlavním cílem práce je provést průzkum v oblasti ekologické výstavby a analyzovat dopady jednotlivých ekologických faktorů z pohledu ceny, času a životního prostředí. V první teoretické části je popsána ekologie a její propojení s výstavbou, tak aby spolu mohly tvořit jeden celek, který bude splňovat jak ekologické tak stavební požadavky. Druhá část teoretické práce je zaměřena na základní metody ocenění nemovitostí, způsobu ocenění stavebních a montážních prací a stanovení ceny stavby.

Praktická část se zabývá případovou studií rodinného domu, jeho pořízením a způsobem odstranění. Hlavním cílem studie jsou vlivy ekologických faktorů, které ovlivňují cenu stavebního objektu.

2 EKOLOGIE

2.1 Ekologie a její původ

Termín ekologie vznikl ze dvou řeckých slov oikos (domov, obydlí) a logos (věda). Ekologie vyjadřuje celkový přístup k přírodě, je to ochrana životního či přírodního prostředí. Patří mezi základní biologické disciplíny a je vědou mezioborovou. Proniká tak do všech odvětví věd a jevů zabývajících se živými organismy. Ekologické obory se dělí dle několika hledisek. Buď podle problémů, které zkoumají, nebo podle skupin organismů, jimiž se zabývají:

- ekologie mikroorganismů
- ekologie rostlin
- ekologie živočichů
- ekologie člověka

[1]

2.2 Ekologie aplikovaná

Ekologie je obor, který se zabývá současnými problémy životního prostředí, znečišťování ovzduší, půdy a vody. Poznatky jsou zde aplikovány na konkrétní problémy a určitou oblast, vědecké poznatky jsou prostřednictvím aplikované ekologie převáděny z roviny teoretické do praktické.

[1]

2.3 Ekologie krajinná

Krajinná ekologie je věda blízká geografii, úzce související s ekonomikou a spolupracuje se zásadami aplikované ekonomie. Sleduje krajinu, jako jednotný uzemní celek skládající se z veškeré lidské činnosti a ekosystému. Jejím úkolem je zajistit soužití životního prostředí s realizací a provozem obytných budov, dopravní infrastruktury a technické sítě s výstavbou spojené. To vše musí být řešené v celém životním cyklu od fáze výstavby, včetně surovinové a energetické náročnosti výroby hmot, materiálů, fáze provozu a možností recyklace objektu z důvodů dožití stavby. K udržení a obnově přírodní rovnováhy v krajině, k ochraně přírodních hodnot, krás

a k šetrnému hospodaření s přírodními zdroji byl vytvořen zákon o ochraně přírody a krajiny č.114/1992 Sb. a jeho prováděcí vyhláška č. 395/1992 Sb. [1]

2.4 Životní prostředí

Životní prostředí (environment – angl.) je to souhrn všech přírodních a umělých složek materiálového světa vytvářející přirozené podmínky existence organismů, včetně člověka za předpokladu že se budou dále rozvíjet.[3] Člověk a životní prostředí je ve vzájemném spolupůsobení, používáme ho, ovlivňujeme a přizpůsobujeme. Hlavními složkami je ovzduší, voda, půda, horniny, organismy, ekosystémy a energie. V praxi se často tento pojem zaměňuje s ekologií.

2.5 Ekologická výstavba

Ekologická výstavba je přirozená reakce na současný stav životního prostředí a uměle vytvořeného prostředí, která spolu vytváří symbiózu. Současné negativní trendy se projevují znehodnocování složek životního prostředí (voda, půda, vzduch atd.) a znepokojujícím vyčerpáváním neobnovitelných, přírodních a energetických zdrojů země.

2.5.1 Současné trendy ekologické výstavby

Jednou z hlavních příčin nutnosti ekologické výstavby byla ropná krize začátkem sedmdesátých let 20. století. Tato krize podnítila hledat jiné alternativní zdroje, které by mohli ropu nahradit anebo její spotřebu z velké části omezit a šetřit tak životní prostředí. Současným trendem se staly stavby, které mají co nejmenší energetické nároky a jsou soběstačné. Na základě výzkumu se analyzovali problémy s minimální výměnou vzduchu a snížení přímé spotřeby vytápěcí energie aby se tak vytvořily předpoklady na ohleduplný stavební proces v celém cyklu stavby s šetrností na životní prostředí. Postupně se vytvořily tři proudy ekologicky orientované výstavby:

- Energeticky úsporná výstavba
- Ekologicky přijatelná výstavba

- Přírodě přijatelná výstavba

2.5.1.1 Energeticky úsporná výstavba

V současné době je již několik let trendem snižování potřeby tepla na vytápění objektů, ať už z ekonomického hlediska, ve snaze ušetřit náklady na vytápění, tak z hlediska ekologického a globálního, kde je snahou snížit produkci oxidu uhličitého (CO₂). Dalším významným činitelem této skupiny je energetická úspornost s využitím ekologicky šetrných materiálů přírodního charakteru a obnovitelných energetických zdrojů. Nejedná se pouze o výrobky ale i o vhodnost použitých technologických postupů na danou lokalitu. Tato tzv. energeticky úsporná výstavba zahrnuje realizaci nízkoenergetických, pasivních, nulových nebo aktivních objektů. Ačkoliv procento energeticky úsporných staveb v naší republice je zatím velmi nízké oproti našim západním sousedům, do budoucna se předpokládá stále výraznější nárůst realizací.

2.5.1.2 Ekologicky přijatelná výstavba

Ekologická výstavba je spojena nejen s ochranou životního prostředí ale i moderním stylem bydlení, které zapadá do místní krajiny a nenarušuje tak její přirozený ráz. Jedná se o snahu člověka žít ve zdravém prostředí a uvědomělým šetřením energie a přírodních zdrojů. Dnes už si plně uvědomujeme propojenost dějů na naší planetě a z toho nám vyplívá zodpovědnost o zabezpečení dostatečného množství přírodních zdrojů a fungujících přírodních systému v budoucnu.



Obr. 2-1: Ekologická výstavba v Horních Počernicích [4]

2.5.1.3 Přírodě přijatelná výstavba

Přírodě přijatelná výstavba nemá žádný negativní vliv na okolí. Budovy se navrhují tak aby nenarušovali prostředí, ve kterém mají být umístěny a zohlednily rovnováhu se světem rostlin a živočichů.

2.5.2 Aktuální požadavky na výstavbu

Celkové posouzení vlivů stavby na životní prostředí v současné době musíme posuzovat za celý životní cyklus stavby nikoliv se spokojit pouze s dílčími etapami. Hodnocení vychází z metodiky LCA – Life Cycle Analysis (Hodnocení životního cyklu) které je spojené s realizací stavby, jejím užíváním, provozem a následným odstraněním. Součástí hodnocení jsou:

- energetické toky
 - materiálové toky
 - toky emisí
- [5]

Jako podporu od státu k řešení stávající situace byly vypsány státní programy pro podporu úspor energií a využívání obnovitelných zdrojů. Nový program bude podporovat realizaci energeticky úsporných projektů v rodinných a bytových domech se zaměřením:

- A - Snižování energetické náročnosti
- B - Výstavba budov
- C – Efektivní využití zdrojů energie

- Výměna hlavního lokálního zdroje tepla na vytápění současně s realizací opatření na snížení energetické náročnosti stávajících budov z oblasti A
- Výměna hlavního lokálního zdroje tepla na vytápění ve stávajícím objektu, kde byla opatření ke snížení energetické náročnosti již realizována
- Instalace solárního termického systému pro přípravu teplé vody
- Podpora zpracování dokumentace

Nová legislativa bude vyžadovat zpracování energetických auditů a energetickou certifikaci budov pro výchozí i nový stav dle Zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění Zákona č. 318/2012 Sb.

2.5.3 Vliv stavebních materiálů na životní prostředí

Výstavba a celý životní cyklus stavby patří mezi hlavní spotřebitele energetických, surovinových zdrojů a zásadně ovlivňuje životní prostředí.

Nezbytnou součástí při hodnocení materiálů je ekologická stopa, na kterou musíme přihlížet. Sleduje s jakými environmentálními důsledky lze různé stavební materiály použít. Je nezbytné numericky definovat podíl energetické složky a míru vlivu produktu na kvalitu životního prostředí. Energetickou složkou se myslí množství vázané energie, která vypovídá o množství spotřebované energie v daném materiálu vynaloženou na těžbu, přepravu surovin, zpracování hmot, zabudování stavebních výrobků, užívání a jejich údržbu. V neposlední řadě jejich demolici, následnou recyklaci popřípadě uložení vzniklého odpadu na skládku. [6];[8]

Rozlišují se tři hlediska:

- množství vázané primární energie (*PEI – Primary Energy Input*)
- emise CO₂ ekv. (*GWP – Global Warming Potential* – potenciál globálního oteplování)
- emise SO₂ ekv. (*AP – Acidification Potential* – potenciál zakyselení životního prostředí)

Materiál	ρ	PEI	GWP	AP
	[kg/m ³]	[MJ/kg]	[kg CO ₂ ekv /kg]	[kg SO ₂ ekv /kg]
Stavební dřevo sušené na vzduchu	540	1,89	-1,409	0,00124
Stavební dřevo technicky sušené	500	2,72	-1,490	0,00161
Korek	120	7,10	-1,230	0,00274
Dřevovláknitá deska Hofafest UD	260	13,70	-0,183	0,00688
Dřevocementové desky	500	4,24	-0,098	0,00110
Celulóza - volná	35	7,03	-0,907	0,00341
Železobeton	2400	1,11	0,145	0,05673
Ocelová výztuž	7850	2,50	0,935	0,00510
Lněné rohože bez PE vláken	30	34	0,121	0,00772
Pěnové sklo - desky	105	15,70	0,943	0,00227
Děrované cihly	800	2,49	0,176	0,01940
EPS - fasádní	18	98,50	3,350	0,02160
XPS vypěňovaný CO ₂	38	102	3,440	0,02110
Minerální vlna	33	23,30	1,640	0,01050
Skelná vata	25	49,80	2,260	0,01600

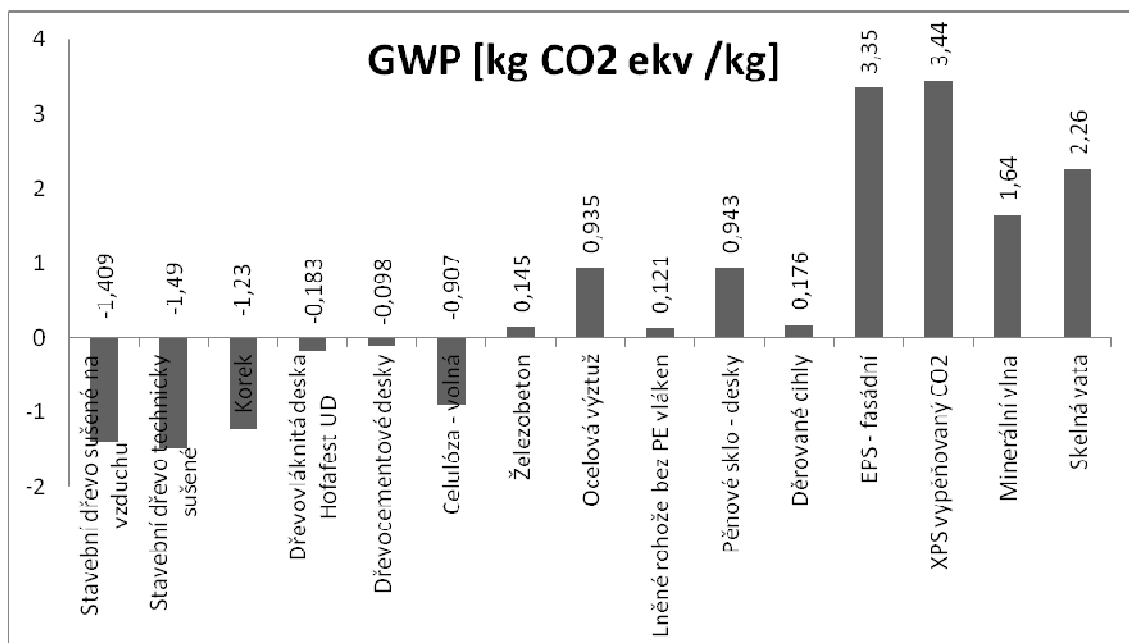
Tab.2-1: Hodnoty podílu složky PEI a míra vlivu na kvalitu životního prostředí vyjádřená parametry GWP a AP u vybraných materiálů.[7]

2.5.3.1 Emise CO₂ jako produkt stavební výroby

Emise CO₂ ekv. (GWP – *Global Warming Potential* – potenciál globálního oteplování) zahrnuje emise látek, které přispívají k tvorbě skleníkového efektu. Množství CO₂, které se v atmosféře vyskytuje, se používá jako srovnávací ekvivalent. Uvádí kolik kilogramů CO₂ se uvolní při výrobě materiálu.

U vybraných materiálů, které dosahují nejvyšších hodnot emisí CO₂ jsou železobeton, keramika, polystyreny, pěnová skla, ovčí vlna, vlny ze skleněných a minerálních vláken.

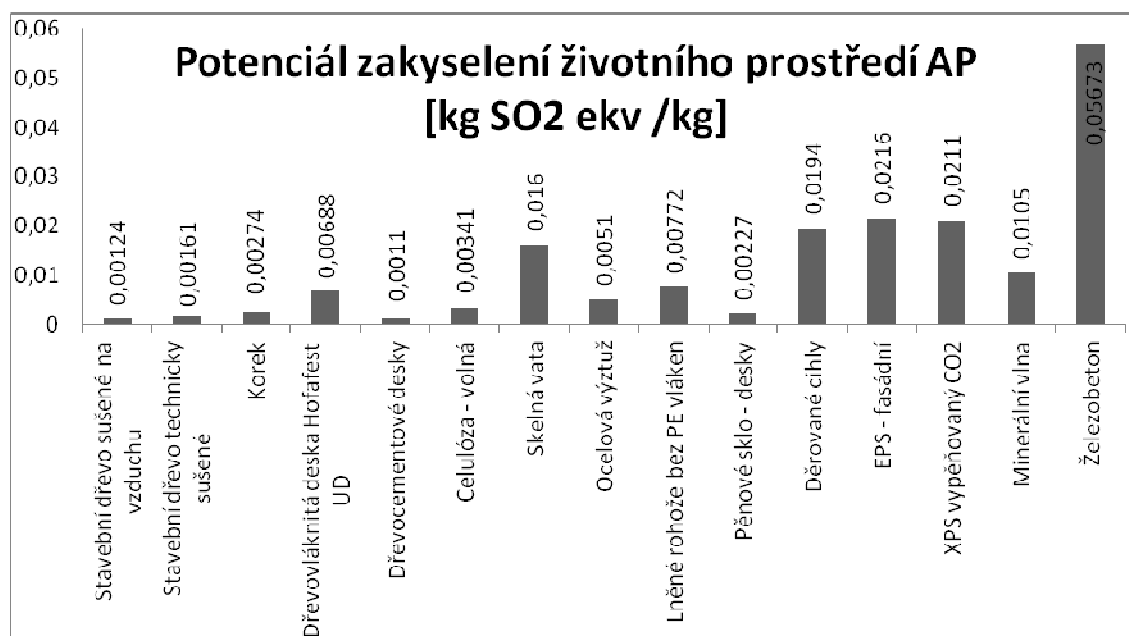
Přírodní materiály, které při růstu absorbují CO₂ mají zápornou hodnotu GWP, než materiály uměle vyrobené. [7]



Obr. 2–2: Emise CO₂ uvolněné při výrobě materiálu [7]

2.5.3.1 Emise SO₂ – potenciál zakyselení životního prostředí

SO₂ ekv. (*AP – Acidification Potential* – potenciál zakyselení životního prostředí). Ekvivalentem je SO₂, ale zahrnuje i jiné plyny, například oxid dusíku a amoniak, které přispívají k acidifikaci. Tento méně známý, ale důležitý údaj informuje o nezvratném procesu zasíření přírody průmyslovou produkcí. Plyny reagují a váží se v atmosféře na vodu, která pak ve formě kyselého deště dopadá na Zemi. Následek je poškozování vodních, lesních a půdních ekosystémů. Dále budovy a umělecké předměty vystavené venkovnímu prostředí. [7]



Obr. 2–3: Potenciál zakyselení životního prostředí u vybraných materiálů [7]

2.6 Ekologické bydlení

Optimální návrhy pozemních staveb, procesů jejich realizaci, způsobu užívání a provozu musíme zabezpečit co nejnižší spotřebu energie, prvotních surovin a emisí škodlivin s ohledem na životní prostředí. Tento rozvoj lze udržet zejména v oblasti bytové výstavby a to především u rodinných a bytových domů, které vyžadují:

Používání ekologických materiálů

- Měly by se využívat takové materiály, které nemají za následek vzniku chorob obyvatel domu, které způsobují nevhodné stavební hmoty a výrobky.
- Důležitým prvkem je správné zvolení stavebních materiálů s ohledem na jejich výrobu a vazbou na životní prostředí, rozepsáno v kapitole 2.5.3.
- Upřednostnění materiálů při jejich získávání se nepoškozuje krajina.
- Upřednostnění obnovitelných surovin.

Energetický úsporný provoz a údržba domu

- Minimální energetická spotřeba nejen pro vytápění, ale i větrání, chlazení, přípravu teplé vody, spotřebiče a osvětlení.

- Pro úspory energií v budově je důležité poloha a velikost pozemku jejich klimatické charakteristiky z nich vyplývající energetické ztráty, respektive zisky budovy, vliv zeleně v okolí budovy, tepelně technické charakteristiky budovy a obálkových konstrukcích, využití alternativních systémů například fotovoltaických panelů a slunečních kolektorů.
- Návrh centrální kotelny pro menší sídliště obytných domů. Starší kotle v jednotlivých bytech nebo rodinných domech pracují v krátkých cyklech a jsou krátkou dobu v optimálním provozu než centrální kotelny. Tímto lze docílit značné úspory energie.

Znečišťování povrchových a podzemních vod

- Nepoužívání materiálů, které se spalují ve spalovnách a ukládají na skládku, představující velké riziko znečištění.
- Šetrná spotřeba pitné vody.
- Produkce minimálního množství odpadové vody.

Využívání dešťové vody

- Je neekonomické vypouštět dešťovou vodu do jednotné kanalizace, kterou tak znečistíme a musíme ji znovu nákladně čistit v čistírnách odpadních vod.
- Vhodnější je použít vsakovací zařízení, jímku v závislosti na půdních podmínkách nebo domy vybavit vodními zadržemi pro pozdější použití zalévání okolní zeleně nebo pro splachování toalet. [5]

2.6.1 Energetická náročnost budov dle vyhlášky č. 78/2013 Sb.

Při přípravě dokumentace stavby z pohledu spotřeby energií je nutno dodržet ustanovení právních předpisů. Základní energetický předpis lze považovat zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, který přispívá k šetrnému využívání přírodních zdrojů a k ochraně životního prostředí, také nám zaručuje hospodárnost užití energií. Zákon vyžaduje, předložení dokumentace ke stavebnímu povolení, k prokázání hospodárné spotřeby na vytápění. Je požadováno, aby stavba splňovala tepelné

charakteristiky budovy, tepelného odporu konstrukce, šíření vzduchu a vlhkosti konstrukce. [9]

V prosinci roku 2002 vstoupila v platnost Směrnice evropského parlamentu a Rady č. 2002/91/ES o energetické náročnosti budov. Požadavky směrnice byly použity ke zpracování citovaného zákona.

Od 1. 4. 2013 je v platnosti nová vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov, která vychází z ustanovení směrnice č.2010/31/EU a požaduje při výstavbě, pronájmu nebo prodeji budov byl vlastník povinen mít vyhotovenou certifikaci energetické náročnosti budovy. Vyhláška nově řeší porovnávací ukazatele a stanovení metodického rámce pro výpočet nákladově optimálních úrovní minimálních požadavků energetickou náročnost budov a prvků budov. Tato vyhláška zavádí bilanční hodnocení budovy a jejích zařazení do klasifikačních tříd určených jejich horní hranicí podle hodnot uvedené ve vyhlášce. Hodnocené budovy podle této vyhlášky jsou členěny do 3 skupin dle účelu využití: rodinné domy, bytové domy, ostatní budovy.

Stanovení energetické náročnosti budovy je dáno výpočtem a představuje celkové roční množství dodaných energií v GJ pro vytápění, větrání, chlazení, úprava vlhkosti vzduchu, přípravy teplé vody, osvětlení a pomocné energie při standardizovaném užívání.

Hodnotícím parametrem je měrná roční potřeba energie budovy stanovena na jednotku podlahové plochy budovy. Výstupem je průkaz energetické náročnosti budov s číselným a grafickým hodnocením v rozmezí A-G. [10]

Klasifikační třída	Hodnota pro horní hranici klasifikační třídy		Slovní vyjádření klasifikační třídy
	Energie	U_{em}	
A	$0,5 \times E_R$	$0,65 \times E_R$	Mimořádně úsporná
B	$0,75 \times E_R$	$0,8 \times E_R$	Velmi úsporná
C	E_R		Úsporná
D	$1,5 \times E_R$		Méně úsporná
E	$2 \times E_R$		Nehospodárná
F	$2,5 \times E_R$		Velmi nehospodárná
G			Mimořádně nehospodárná

Tab. 2-2: Slovní vyjádření klasifikační třídy energetické náročnosti budovy a jejich horní hranice. [10]

2.7 Stavební a demoliční odpady

Zejména 25 % odpadu celkové produkce v evropské unii právě připadá stavebnímu odvětví. Tento stavební a demoliční odpad je zdrojem alternativních, druhotných surovin. Nakládání s nimi specifikuje plán odpadového hospodářství České republiky. V oblasti stavebního odpadu bylo stanoveno využití druhotných zdrojů do konce roku 2005 na hodnotu 50 % a do konce roku 2013 na hodnotu 75 % hmotnosti vzniklých stavebních a demoličních odpadů. Toto stanovisko by mělo zvýšit podíl recyklovatelnosti a znovu využití části, které by vedly k snížení zátěže životního prostředí. Výsledkem by byla menší produkce odpadu a menší spotřeba objemu vytěžených nerostných surovin, které budeme do budoucna jistě potřebovat.

Nakládání s odpady stanovuje vyhláška č.41/2005 Sb., O podrobnostech nakládání s odpady, kterou se mění vyhláška Ministerstva životního prostředí č.383/2001.

2.7.1 *Ochrana životního prostředí při nakládání s odpadem na staveništi*

Odpady, které vznikají na staveništi:

- Zbytky stavebních výrobků a pomocných materiálů, které jsou potřebné pro stavební práce (např. zdící materiál, obklady, dlažby, bednění). Může se jednat o různé ztráty, které vzniknou při úpravě rozměrů prvků. Tyto ztráty lze eliminovat správným návrhem konstrukce a u pomocných materiálů zvýšením obrátkovosti,
- materiál poškozený při dopravě a skladování na staveništi,
- materiál vybalený na staveništi z ochranných obalů, většinou jsou to různé papíry, plasty, dřevo a polystyrén ale také obaly od nátěrových hmot,
- při bouracích prací suť a pevné odpady různého druhu,
- také při zemních prací, většinou se jedná o výkopek, který se zpětně použije jako zásyp, nebo musí být odvezen ze staveniště na skládku.

Při pravidelném odstraňování pevných odpadů a suti rovněž omezujeme vizuální rušení okolí při provádění pracovních úkonů. Odpady vzniklé na staveništi

a provozovnách se musejí ihned třídit na využitelné a nepoužitelné. Pro tyto účely je nejvhodnější ukládat odpad do sběrných kontejnerů, podle způsobu likvidace. Nahromaděný odpad v kontejnerech je třeba průběžně odvážet k likvidaci nebo do sběren. Zbytky použitého materiálu, pečlivě shromáždíme a včas odvezeme na místo, kde bude moc být dále využit.

Významnou skupinou jsou odpady z bouracích prací. Jedná se o odpad větší druhovosti, který se vyznačuje objemností a celkovou hmotností.

Již ve fázi přípravy stavby mají být odpady kvantifikovány pro účely evidence, aby mohly být zatříděny do jednotlivých skupin, podskupin, a druhu odpadu podle Katalogu odpadů řídící se vyhláškou 503/2004 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb., která stanoví Katalog odpadů. V průběhu stavby se musí odpad třídit a evidovat předtím než bude odvezen.

Důležitou součástí před započatím stavby je nutno mít uzavřenou smlouvu s oprávněnou osobou pro nakládání a odvozu odpadu ze staveniště s jeho následnou likvidací podle druhu odpadu. Tyto dokumenty jsou předkládány při kolaudačním řízení. [12]

Podle zákona o odpadech je stavebník po dobu výstavby povinen:

- shromažďovat a třídit odpad podle druhu,
- zabezpečit odpad před odcizením, únikem, znehodnocením,
- odpad odevzdávat oprávněným osobám,
- řádně vést a uchovávat evidenci odpadu podle druhu a množství.

Zhotovitel uzavírá smlouvu s osobou oprávněnou pro nakládání s odpady. Ve smlouvě je uveden odvoz, odběr a likvidace odpadů. Skladování a likvidace odpadů se provádí za úplatu. [12]

2.7.1.1 Třídění stavebního a demoličního odpadu

Odpady zařazujeme podle šestimístního katalogového čísla. První dvojčíslí označuje skupinu, druhé podskupinu a třetí dvojčíslí druh odpadu.

Každá skupina odpovídá určitému odvětví, oboru nebo určitému procesu. V následující tabulce jsou uvedeny stavební a demoliční odpady.

17	STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY
17 01 00	Beton, cihly, tašky a keramika
17 02 00	Dřevo, sklo, plasty
17 03 00	Asfaltové směsi, dehet a výrobky z dehtu
17 04 00	Kovy (včetně jejich slitin)
17 05 00	Zemina (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst), kamení a vytěžená hlušina
17 06 00	Izolační materiály a stavební materiály s obsahem azbestu
17 08 00	Stavební materiály na bázi sádry
17 09 00	Jiné stavební a demoliční odpady

Tab. 2-3: Stavební a demoliční odpady skupiny 17. [13]

3 METODY OCEŇOVÁNÍ

V této kapitole jsou popsány základní metody oceňování podle zákona č. 151/1991 Sb., o oceňování majetku. Dále jsou zde vysvětleny základní pojmy, způsob ocenění stavebních a montážních prací a stanovení ceny stavby.

3.1 Základní pojmy

Oceňování

Oceňování je činnost, kdy je určitému předmětu nebo službě přiřazován peněžní ekvivalent. Musíme přitom rozlišit pojmy cena a hodnota, které se bohužel v praxi často zaměňují.

Cena

Jedná se o skutečně zaplacenou, nabízenou, požadovanou částku za zboží nebo službu. Může anebo nemusí mít vztah k hodnotě, kterou věci přisuzují jiné osoby.

Hodnota

Není skutečně zaplacenou, požadovanou nebo nabízenou cenou. Jedná se o ekonomickou kategorii, vyjadřující peněžní vztah mezi zbožím a službami, které lze koupit, na jedné straně kupujícím a na straně druhé prodávajícími. Jedná se o odhad. Podle ekonomické koncepce vyjadřuje hodnota užitek, prospěch vlastníka zboží nebo služby k datu, k němuž se odhad hodnoty provádí. [14]

Stavební práce

Jsou to provedené práce na staveništi při výstavbě a změnách stavebních objektů, jejich opravách a údržbě, případně demolici a dále práce provedené na staveništi při montáži, změnách, opravách, údržbě a demolici provozních souborů.

Montážní práce

Jsou práce a výkony prováděné na provozních souborech a stavebních objektech, při kusových dodávkách, opravách, údržbě a servisu, demontážích a opětovných montážích demontovaného zařízení externě u zákazníka. Vznik ceny prací je podmíněn dohodou dodavatele a odběratele na základě vztahu nabídky a poptávky.

3.2 Podklady k oceňování

Podklady pro oceňování a vyhotovení znaleckého posudku nemovitosti jsou nedílnou součástí k jejich vyhotovení. Skutečný rozsah těchto podkladů se však pro různé druhy ocenění liší. Jejich soupis je vhodné předem konzultovat se znalcem, nebo se informovat na příslušném katastru nemovitostí.

3.2.1 *Katastr nemovitostí*

Katastr nemovitostí obsahuje soubor informací o nemovitosti v české republice, který zahrnuje jejich soupis, popis, polohové a geometrické určení sloužící k ochraně práv nemovitostem, pro daňové a poplatkové účely, k ochraně životního prostředí, nerostného bohatství a oceňování nemovitostí. Jako hlavní technický podklad slouží geometrický plán, který si nechává vyhotovit majitel nemovitosti. Na katastru je dále evidováno vlastnické a věcné právo k nemovitosti a další právní vztahy.

Katastr nemovitostí vydává:

- kopii katastrální mapy,
- opisy pozemního archu,
- identifikaci parcel,
- výpisy z pozemkové knihy,
- a výpisy z katastru nemovitostí.

Výpis, který použijeme pro oceňování, by neměl být starší 3. měsíců. Pro ověření daného stavu lze nahlédnout na stránkách www.cuzk.cz do katastru, kde zjistíme informace o parcele nebo budově.

3.2.2 *Vlastní dokumentace objektu*

Dokumentace, kterou lze získat od vlastníka objektu. Především sem patří:

- výkresová dokumentace provedení stavby (důležitý dokument k výpočtu je výkaz výměr k ocenění stavebních prací),
- stavebně právní dokumentace,
- nájemní, pojistné smlouvy,

- smlouvy o správě, službách spojený s údržbou, opravami a provozem nemovitosti.

3.3 Způsob oceňování nemovitostí dle zákona o oceňování majetku

Nestanoví-li zákon č. 151/1991 Sb., o oceňování majetku jinak, stavba se oceňuje nákladovým, výnosovým, nebo porovnávacím způsobem nebo případně jejich kombinací, jejich použití stanovuje u jednotlivých staveb vyhláška.[11]

Vyhláskové ocenění mohou dělat pouze osoby, které jsou jmenováni ministrem financí nebo příslušným soudem. Výsledkem ocenění je znalecký posudek, který obsahuje zákonem stanovené náležitosti. Znalecké posudky jsou využívány zejména soudy, ale i finančními úřady.

3.4 Základní metody oceňování

Rozdělují se na čtyři typy ocenění:

- nákladová metoda,
- výnosová metoda,
- porovnávací metoda,
- kombinace nákladového a výnosového způsobu

3.4.1 Nákladová metoda

Nákladová metoda vychází z nákladů, které jsou nutné vynaložit na stavbu stejné nemovitosti v dané lokalitě, ve stejném čase a se stejnými vlastnostmi jako je právě oceňovaná nemovitost. Následně zohledníme její charakter, velikost, vybavení, polohu a prodejnost v dané lokalitě (koeficienty). V neposlední řadě odečteme technické opotřebení.

Způsob nákladového ocenění je uvedeno ve vyhlášce č.3/2008Sb., v § 5 rodinný dům, rekreační chalupa a rekreační domek.

Základní cenu rodinného domu zjistíme z přílohy č. 6, která se určuje dle druhu konstrukce, tu pak vynásobíme počtem m³ obestavěného prostoru, kterou dále násobíme

koeficienty. Tato metoda se používá v případech, kdy je obestavěný prostor rodinného domu větší než 1100 m³. [15]

3.4.2 Porovnávací metoda

Porovnávací metoda se používá pro rodinné domy s obestavěným prostorem do 1100 m³. Jedná se o srovnání oceňované nemovitosti s průměrnou nemovitostí, kterou nám určuje vyhláška č.3/2008Sb., této nemovitosti se říká „etalon“.

Celková cena se zjistí vynásobením m³ obestavěného prostoru s indexovanou průměrnou cenou uvedenou v příloze č.20a, která je dále upravena dle zákona. V ceně je zahrnuto standardní vybavení. [15]

3.4.3 Výnosová metoda

Výnosová metoda je jednou ze standardních metod zjišťování obvyklé ceny, respektive tržní ceny, která je mezinárodně uznávanou a používanou. Výnosová hodnota vyjadřuje schopnost nemovitosti vytvářet výnos. Výpočet se provádí zpětně, pomocí součtem všech budoucích čistých výnosů z pronájmu nemovitosti. Lze použít tento nejjednodušší vztah pro výpočet výnosové hodnoty:

Výnosová hodnota = čistý výnos z nemovitosti x 100 % / úroková míra

3.4.4 Kombinace nákladového a výnosového způsobu

Kombinaci nákladového a výnosového způsobu předepisuje vyhláška č.3/2008Sb., § 22, ve kterém je psáno:

„ Je-li pronajata stavba, popřípadě s příslušenstvím a pozemkem, jejíž cena se zjistí nákladovým způsobem podle § 3, jako celek jednomu nebo více nájemcům, ocení se kombinací nákladového a výnosového způsobu.“ [17]

3.5 Stanovení ceny stavby

Stanovení ceny stavby se používá jako podklad dokumentace stavby, tj. projektová dokumentace, do které řadíme řezy, půdorysy, technické zprávy, detaily

a souhrnné zprávy. Tato projektová dokumentace slouží k výpočtu výkazu výměr uvedené v článku 3.6. Pro zjištění ceny stavby používáme tyto metody:

- Souhrnný rozpočet
- Podrobný položkový rozpočet.
- Metoda agregovaných položek.
- Propočet pomocí THU

3.5.1 Souhrnný rozpočet

Jednotlivé náklady se člení do kapitol (hlav, částí a oddílů) podle požadavků, které určí investor. Jejich struktura není předepsána, řídí se podle starších právních předpisů, které jsou doporučovány.

Obvykle se člení do těchto částí:

- I. Projektové a průzkumné práce
- II. Provozní soubory
- III. Stavební objekty
- IV. Stroje a zařízení
- V. Umělecká díla
- VI. Vedlejší rozpočtové náklady
- VII. Ostatní náklady
- VIII. Rezerva
- IX. Jiné investice
- X. Vyvolané náklady
- XI. Náklady na investorskou činnost

3.5.2 Metoda agregovaných položek

Metodu agregovaných položek používáme u staveb, kde chybí prováděcí dokumentace, ale známe jaké druhy materiálu a typy konstrukce byly na stavbu použity. Při ocenění se využívají tzv. agregované položky, kde jsou uvedeny sloučené stavební práce, které spolu tvoří ucelenou stavební konstrukci. Příkladem agregace položky uvedeme železobetonový základový pas. Do položky je zahrnuto bednění, výztuž i

odbednění konstrukce. Položky v sobě zahrnují náklady na dopravu, materiál, mzdy, stroje, ostatní přímé náklady a zisk. [2]

Metoda agregace je rychlá, přesná a málo pracná. Z toho důvodu je při ocenění používána nejčastěji.

3.5.3 *Propočet pomocí THU*

Propočet pomocí THU je jednodušší metodu ale méně přesnou, než u zjištění nákladové ceny za použití rozpočtu. Zpracovává se při předprojektové přípravy stavby, tedy když dokumentace neobsahuje dostatečné podrobnosti (studie). Technickohospodářské ukazatele zpracovává ústav pro racionalizaci ve stavebnictví na základě již realizovaných staveb, které jsou rozděleny dle druhu, vybavení a jejich zjištěné průměrné ceny na objemovou jednotku.

Prvním krokem je zjištění výměr hodnot celé stavby (obestavěný prostor, zastavěná plocha, apod.). Následné vyhledání srovnatelného objektu (podle druhu a vybavení) v THU a vynásobení hodnot s jednotlivými výměrami. Technickohospodářské ukazatele vydávají odborné organizace, které jsou průběžně aktualizovány, podle nových údajů získaných z praxe. Jsou zpracovány v různých cenových úrovních z hlediska času. Mezi jednotlivými cenovými úrovněmi je možné ceny přepočítávat cenovými indexy. Cenové indexy jsou koeficienty, vyjadřující pohyb cen mezi různými cenovými úrovněmi, rovněž vydávající odborné organizace. [2]

3.5.4 *Podrobný položkový rozpočet*

Podrobný položkový rozpočet je nejpodrobnější, nejpracnější a nejpresnější metodou stanovení ceny nemovitosti pomocí položek stavebních prací, které jsou základním prvkem rozpočtu. Vyhotovuje se ve fázi projektové přípravy stavby, kde podkladem slouží projektová dokumentace, ze které je vyhotoven výkaz výměr a oceněn příslušnými jednotkovými cenami konstrukčních prvků a prací.

Podrobný položkový rozpočet uvádí v řádcích jednotlivé položky z výkazu výměr (např. tvárnice zdivo), měrnou jednotku (např. m^2 , m^3 , ks), cenu za měrnou jednotku a cenu za celou položku. Položky jsou rozděleny do jednotlivých skupin podle stavebních částí (např. zemní práce, základy, svislé konstrukce, apod.). Každá skupina

je vykázána mezisoučtem pro tuto skupinu. Rozpočet je dále členěn na práce HSV (hlavní stavební výroba) a práce PSV (přidružená stavební výroba). Celý rozpočet je uzavřen závěrečnou rekapitulací.

3.6 Ocenění stavebních a montážních prací

Potřeba ocenění stavebních nebo montážních prací vzniká v okamžiku, kdy se začne uvažovat s realizací stavebního díla. V období plánování financí ze strany investora, ze strany projektanta z důvodu ocenění projektových prací a v neposlední řadě dodavatel stavebních prací. Ke zjištění ceny díla.

Cena stavebních prací vychází z představ vyjádřených projektem, proto je důležité umět projektovou dokumentaci z výkresů a zpráv převést do technických jednotek, vyjadřující konstrukce a práce k jejich ocenění.

Výkaz výměr je důležitým podkladem pro zpracování jednotlivých položek sloužící k ocenění stavebních konstrukcí, prací a dodávek. Při zpracování výkazu výměr se doporučuje postupovat v souladu s technologickým postupem výstavby a respektovat návaznost prací. Měrnými jednotkami pro ocenění jsou m^3 , m^2 , m, kusy, kg, t, případně soubory hodin. Je důležité dbát na správnost použitých měrných jednotek, aby nedošlo k jejich záměně, která by mohla zapříčinit značné problémy.

Na základě projektové dokumentace se vytvoří výkaz výměr, který slouží pro následnou volbu vhodných položek z ceníků pro ocenění stavebních prací a dodávek. Jako výstup takovéto činnosti vznikne podrobný položkový rozpočet. [16]

3.6.1 Volba položek pro ocenění stavebních a montážních prací

Ceny jsou zařazovány do jednotlivých ceníků (sborníků, katalogů) podle vymezení jejich platnosti. Do ceníků s obecnou platností jsou zařazeny ceny stavebních prací, platící při provádění stavebních prací na všech objektech mimo speciální stavební práce, obor 817 Objekty jaderných zařízení. Ceníky s obecnou platností jsou:

- 800-1 Zemní práce
- 800-2 Zvláštní zakládání

- 800-3 Lešení
- 800-6 Demolice
- 800-7 Veškeré práce PSV (Přidružená stavební výroba)

Ke zvolené položce vytvoříme výkaz výměr ve shodných měrných jednotkách za účelem ocenění stavební a montážní práce. Ceníková položka obsahuje:

- 9 – ti místné číslo
- popis položky
- měrnou jednotku
- hmotnost
- hmotnost demontovaných konstrukcí
- cenu
- případně označení ceníku a jeho části

[16]

Ceníkové položky nalezneme v katalogu, který vydává ÚRS (Ústav racionalizace ve stavebnictví). Katalogy se vydávají v tištěné podobě, které jsou každým rokem aktualizovány, pro přesnější ocenění stavebních a montážních prací. V dnešní praxi je spíše využívána elektronická forma katalogů v podobě programů pro ocenění stavebních a montážních prací, postavené na stejném principu. Oceňovacích programů na našem trhu roste.

4 PŘÍPADOVÁ STUDIE

Předmětem případové studie jsou vlivy ekologických faktorů, které ovlivňují cenu nemovitosti. V rámci případové studie bude pořízen rodinný dům, který je určen k odstranění, vzhledem k nevyhovující dispozici místností a špatnému stavu stavebních konstrukcí. Po zvážení všech okolností a především ekologických dopadů bylo rozhodnuto o odstranění RD postupným rozebráním. Vzniklé náklady jsou jedním z nejdůležitějších ekologických faktorů, které při demolici vznikají. Ostatní fáze životního cyklu nejsou v práci podrobněji rozepsány. Stěžejním bodem práce je charakterizování fáze odstranění stavebního objektu postupným rozebráním.

4.1 Popis objektu

Odhad ceny rodinného domu s přílehlým pozemkem byl vyčíslen na 1 950 000 Kč. Cena je adekvátní vzhledem k lokalitě a stáří objektu.

Stavba s číslem popisným 55 na parcele č. 195, se nachází v katastrálním území Frymburk [635260]. Nemovitost není umístěna v chráněné památkové zóně.

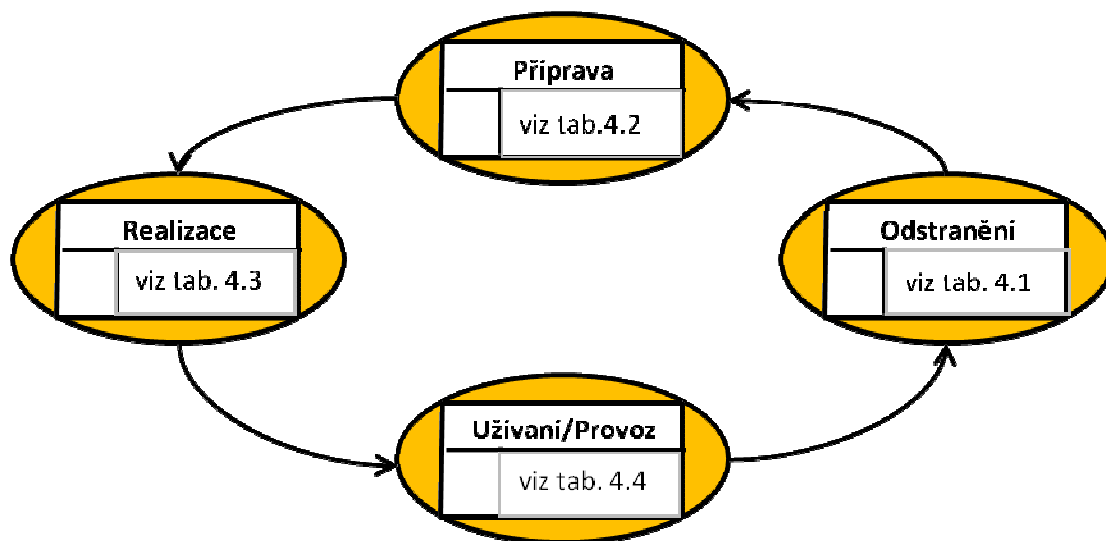
Stavba rodinného domu je zděná, se sedlovou střechou. Rodinný dům je jednopodlažní s obytným podkrovím. Dispozice tohoto domu je řešena následujícím způsobem. V prvním podlaží se nachází obývací pokoj, pracovna, kuchyň, koupelna a samostatné sociální zařízení. V podkrovní části jsou dva dětské pokoje se společnou koupelnou a sociálním zařízením. Dům byl postaven v roce 1950. Zastavěná plocha domu je 156 m².

Technické a konstrukční řešení rodinného domu je následující. Nosné zdi a příčky jsou vyhotoveny z cihel plných. Stropní konstrukce je tvořena z nosníků a stropních keramických vložek. Překlady jsou vyrobeny z ocelového profilu tvaru I, u menších otvorů je ke každému líci přidána pásová ocel. Střešní konstrukce je sedlová s vaznicovou soustavou. Skladba střešního pláště je tvořena pobitím a keramickou krytinou.

4.2 Fáze životního cyklu stavebního objektu

Pro úplnost práce jsou zde uvedeny v bodech fáze životního cyklu stavby.

Jednotlivé fáze životního cyklu stavebního objektu zahrnují přípravu, odstranění, realizace, užívání a provoz.



Obr. 4-1: Fáze životního cyklu stavebního objektu

Odstranění	
Podklady k oceňování	Katastr nemovitostí
	Vlastní dokumentace: výkresová dokumentace provedení stavby
Vyhláškové metody ocenění	Nákladová metoda
	Výnosová metoda
	Porovnávací metoda
	Kombinace nákladového a výnosového způsobu
Ocenění nemovitosti	Koupě stavebního objektu
Rozhodnutí investora	Ohlášení stavebnímu úřadu: stavební povolení rozhodnutí stavebního úřadu
Odstranění stavby	Postupné rozebrání objektu: stavební dozor prohlášení - vedení prací na odstranění stavby svépomocí
	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci: zákoník práce limity hluku, prašnosti, exhalací a otřesů
	Stavební a demoliční odpad:
	zjednodušená přejímka odpadu vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadu na skládku
Šetrnost energetických a surovinových zdrojů	Recyklace stavebního odpadu: železný a kovový šrot materiál určený k prodeji materiál k dalšímu využití na stavbě

Tab. 4-1: Odstranění

Příprava	
Ekologická stopa materiálu	Výběr vhodného materiálu: množství vázané primární energie emise CO ₂ emise SO ₂
Příprava stavby	Používání ekologických materiálů: upřednostnění obnovitelných surovin zdravotně nezávadné stavební hmoty a výrobky Energetické zdroje Zdroj pitné vody Výběr pozemku Orientace stavby ke světovým stranám

Tab. 4-2: Příprava

Realizace	
Předprojektová příprava stavby	Studie: Propočet pomocí THU Souhrnný rozpočet metoda agregovaných položek
Projektová příprava stavby	Projektová dokumentace: výkaz výměr podrobný položkový rozpočet: cena za měrnou jednotku cena za celou položku
Výběr nemovitosti	Dřevostavba: přírodní materiál rychlost výstavby nízké náklady na provoz a údržbu energetická úspornost

Tab. 4-3: Realizace

Užívání a provoz	
Ekologické bydlení	Energeticky úsporný provoz: minimální energetická spotřeba
	Využívání dešťové vody: vodní zdrže zalévání zeleně užitková voda v domácnosti
	čištění odpadní vody: membránová čistička odpadní vod vsakovací zařízení
	vytápění: elektrický topný infrapanel tepelné čerpadlo krbová kamna
	Zdroj energie: fotovoltaická elektrárna elektrocentála
	Třídění komunálního odpadu

Tab. 4-4: Užívání a provoz

4.3 Odstranění stavebního objektu

Technika na demolici rodinného domu byla pronajata. Ceník techniky je uveden v Tab. 4-1. Odvoz odpadu, který nesplňuje požadavky na recyklaci, bude odvážen na skládku odpadů Lověšice vzdálené od místa demolice 20 kilometrů. Ceník skladky odpadů podle kódu odpadu skupiny 17 uvedu v Tab. 4-3.

4.3.1 Odhadované množství odpadu bouraného objektu

Pomocí katalogu popisů a směrných cen stavebních prací (801-3 Bourání a podchycování konstrukcí), bylo zjištěno: 1 m³ nosné stěny z vyzděných cihel plných váží 1,8 t. K vyzdění 1 m³ je potřeba 333 kusů cihel. Příčky do 1 m² a 150 mm tloušťky zdiva váží 0,261 t . K vyzdění 1 m² je potřeba 45 kusů cihel. Stropy s keramickou výplní váží 1,7 t na 1 m³.

Nosné stěny

$$(13 \times 3,2 \times 0,45) \times 2 + (12 \times 3,2 \times 0,45) \times 2 + (13 \times 1 \times 0,45) \times 2 + (12 \times 3 \times 0,45) = 99,9 \text{ m}^3$$

$$99,9 \times 1,8 = 179,8 \text{ t}$$

$$99,9 \times 333 = 33.270 \text{ kusů}$$

Příčky

$$6 \times 3,2 + 4 \times 3,2 \times 2 + 5 \times 3,2 \times 2 + 5,5 \times 3,2 = 94,4 \text{ m}^2$$

$$94,4 \times 0,261 = 24,6 \text{ t}$$

$$94,4 \times 45 = 4248 \text{ kusů}$$

Odhadované množství bouraného zdiva je 204,4 t. Z toho 80 % (164 t) bude poničena nebo poškozena a zbylých 20 % (40,4 t) bude možno použít k dalšímu využití. Z nepoškozených cihel bude 20 t cihel rozdrčeno v drtiči a 20,4t cihel prodány (1ks cihly váží 4 kg cca 17 palet).

Vodorovné konstrukce

$$12 \times 13 \times 0,3 + 9 \times 8 \times 0,3 = 68,4 \text{ m}^3$$

$$68,4 \times 1,7 = 116 \text{ t}$$

Odhadované množství smíšeného odpadu (keramika, beton, omítka) je 116 t.

4.3.2 Podklady potřebné k demolici rodinného domu

Vlastník stavby je povinen ohlásit stavebnímu úřadu záměr o odstranění stavby na základě formuláře. Uvedeného v příloze č. 15 vyhlášky č. 503/2006 Sb., s výjimkou staveb uvedených v § 103, nejde-li o stavbu, v níž je obsažen azbest. Jedná-li se o stavby, které vyžadují stavební povolení nebo ohlášení podle § 104 odst. 2 písm. a) až e), je nutno připojit k ohlášení dokumentaci bouracích prací a doklad prokazující vlastnické právo.

Pokud stavební úřad do 30 dnů nesdělí, že k odstranění stavby je třeba povolení, považuje se to za souhlas a stavbu lze odstranit. Za těchto podmínek lze vlastník stavbu odstranit svépomocí s podmínkou, že zajistí provádění stavebního dozoru (§ 2 odst. 2 písm. b)), nad bouracími pracemi. Je však nutné ve formuláři uvést jméno a příjmení osoby, která bude vykonávat stavební dozor a přiložit prohlášení této osoby.

4.3.3 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Bourací práce budou prováděny podle právních předpisů související s ochranou zdraví a bezpečnosti práce podle zákoníku práce č. 262/2006 Sb. a její novely zákona č. 365/2011 Sb.

Na stavbě budou pracovat jen pracovníci vyučení nebo alespoň částečně zaučení v daném oboru. Všichni pracovní na stavbě musí být proškoleni v rámci bezpečnosti práce, vybaveni ochrannými prostředky a pomůckami. V případě lehčího úrazu bude lékařská péče poskytnuta formou první pomoci přímo na staveništi. Lehčí úrazy budou po provedení první pomoci ošetřeny v nejbližším zdravotním středisku. Těžké úrazy po poskytnutí první pomoci ponechány k ošetření přivolané záchranné službě.

4.3.4 Podmínky bouracích prací

- Odstranění stavby proběhne s maximální opatrností a ohleduplností tak, aby nebylo ohroženo bezpečné užívání sousedních staveb, užívání podzemních a nadzemních sítí a bezpečnost osob.
- Při provádění demolice se musí dodržovat čistota a pořádek na přilehlých pozemcích a komunikacích. Práce budou prováděny tak, aby obyvatelé

okolní zástavby nebyli obtěžováni hlukem, prašností, exhalacemi a otřesy nad přípustnou míru.

- Plnění povinnosti plynoucí z vyhlášky o odpadech č.41/2005 Sb. a souvisejících vyhlášek MŽP.

4.3.5 Pronájem strojů a bourací techniky

Pronajatý kontejner má maximální nosnost 16 tun, v ceně je zahrnuto, přistavení a pronájem za 5 dnů. Cena za dopravu zahrnuje, pronájem vozidla na 5 dnů, odvoz a vyložení na skládce do 20 km. Kolové rypadlo je pronajato na 20 dnů včetně doprava a odvozu na stavbu.

Název prostředku	Parametry	Cena s DPH
Kontejner do 8 m ³	stavební suť	2 000,00 Kč
	pronájem kontejneru za každý započatý den nad 5 dnů	100,00 Kč
	jedna motohodina nebo jedna hodina čekání	968,00 Kč
TATRA, MAN	objem 8-20 m ³ - nosnost max 16 tun / do 20 km	1 600,00 Kč
TATRA, MAN	objem 8-20 m ³ - nosnost max 16 tun / nad 20 km za každý km	40,00 Kč
KOMATSU: PW 160	kolové rypadlo s hydraulickým kladivem a nakládací lžicí š. 90 cm	3 743,00 Kč

Tab. 4-5: Pronájem strojů a kontejneru

Ruční nářadí k drobnějším pracím jsou propůjčeny od firmy Ramirent na dobu 20 dnů. Zálohy za ruční nářadí jsou vratné, proto nejsou započítané do celkové ceny. Typy a celkové ceny jsou uvedeny v tab. 4-2.

Název prostředku	Parametry	Cena s DPH
Husqarna	řetězová pila-benzínová 334T, výkon 1,5 kW	650,00 Kč
Makita	bourací kladivo: HM 1304, výkon 1,5 kW	900,00 Kč
GEDA Comfort	shoz na suť	2 000,00 Kč

Tab. 4-6: Pronájem ručního nářadí a shozu

Shozy na suť jsou nabízeny s kompletním příslušenstvím tj. s násypkami, rámy pro uchycení do okna nebo na lešení a dalším vybavením.

4.3.6 Povolené odpady na skládce Lověšice a ceník podle kódu odpadu

Skládka Lověšice je provozována jako skládka nebezpečných odpadů. Areál skládky se nachází 7 kilometrů od Větrní. Odpady přivezené na skládku jsou přijímány na základě prohlášení původce, kterým (dodavatel, přepravce) stvrzuje, že dodaný odpad:

- odpovídá druhu odpadu (kódu odpadu a kategorii) uvedenému v předané dokumentaci,
- všechny uvedené údaje v dokumentaci jsou pravdivé a podepsané odpovědnou osobou,
- dodaný odpad není uveden na seznamu odpadů, které je zakázáno ukládat na skládky všech skupin ve smyslu přílohy č. 5 vyhlášky 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu.

Skládka Lověšice požaduje čestné prohlášení pro zjednodušenou přejímku odpadu na skládku podle přílohy č. 1 vyhlášky č. 294/2005 Sb., které je nedílnou součástí přijetí odpadu. Jestliže se nejedná o zjednodušenou přejímku odpadu, musí být dodán základní popis odpadu dle vyhlášky č. 294/2005 Sb., s odborným úsudkem podle provozního řádu Lověšice přílohy č. 9.

V Tab. 4-3 je uveden kód, název, kategorie, množstevní jednotka a cena s DPH odpadu. Kategorie je rozdělena na ostatní a nebezpečný odpad.

Kód	Název	ktg	mj	Cena s DPH
170101	Beton	O	t	230,00 Kč
170102	Cihly	O	t	230,00 Kč
170103	Tašky a keramické výrobky	O	t	230,00 Kč
170106	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek, a ker. Výrobků	N	t	1 265,00 Kč
170107	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek, a ker. Výrobků	O	t	230,00 Kč
170201	Dřevo s obsahem nebezpečných látek	N	t	13 915,00 Kč
170202	Sklo	O	t	1 452,00 Kč
170203	Plasty	O	t	1 936,00 Kč
170204	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky	N	t	13 915,00 Kč
170301	Asfaltové směsi obsahující dehet	N	t	13 915,00 Kč
170302	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01	O	t	1 452,00 Kč
170303	Uhlý dehet a výrobky z dehtu	N	t	13 915,00 Kč
170405	Železo a ocel	O	t	0,00 Kč
170407	Směsné kovy	O	t	0,00 Kč
170504	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	O	t	230,00 Kč
170505	Vytěžená hlušina obsahující nebezpečné látky	N	t	1 265,00 Kč
170506	Vytěžená hlušina neuvedená pod číslem 17 05 05	O	t	1 452,00 Kč
170605	Stavební materiál obsahující azbest	N	t	3 146,00 Kč
170802	Stavební materiály na bázi sádky neuvedené pod číslem 17 08 01	O	t	1 380,00 Kč

Tab. 4-7: Cena za uložení jednotky odpadu na skládce Lověšice

4.3.7 *Najmutí dělníků na bourací práce*

Na práci jsou najmutí čtyři dělníci, kteří jsou odměňováni časovou mzdou. Hodinová sazba je ve výši 120 Kč. Dělníci začnou s demontáží vnitřního vybavení rodinného domu. Po dokončení vnitřních prací se postupně demontuje konstrukce krovu s následným odstraněním vodorovných a svislých konstrukcí, pomocí pronajaté techniky. Veškeré demontované materiály se třídí podle druhu, tak aby posléze mohly být prodány do sběrného dvora nebo použity při realizaci nové výstavby. Materiál, který nelze využít k prodeji nebo použít při realizaci nové výstavby, se ukládá do připravovaného kontejneru.

4.3.8 *Tříděný materiál do sběrného dvora*

Vytříděný odpad ze stavby se odveze do sběrného dvora Kovošrot Český Krumlov – AL METAL. V Tab. 4-4 jsou uvedeny výkupní ceny železa a vybraných kovů.

Druh materiálu	Název materiálu	Katalogové číslo	Cena 1 kg
Fe - železo			
Fe - 12	Starý těžký upravený tl. Nad 6 mm rozměr max. 1500x500x500 mm	170405	6,00 Kč
Fe - 14	Starý těžký odpad upravený rozměr max. 1500x500x500mm tloušťka min. 6mm, 25% 4-Starý těžký odpad upravený rozměr max	170405	5,60 Kč
Fe - 18	Starý těžký odpad neupravený tl. min. 10mm, velkokusový odpad složitěho tvaru	170405	5,40 Kč
Fe - 28	Lehký neupravený starý plech do 4mm, celé karoserie, pračky, nízká čistota	170405	2,00 Kč
Fe - 27	Starý lehký odpad tl. do 4mm, ocel. odpad lehký včetně stočených lan a drátů	170405	5,20 Kč
Fe - 21	Nový lehký odpad pro lisování, tloušťka do 3mm, odpad plechů nepokovených, trubky, svitky	170405	5,80 Kč
Fe - 02	Litinový odpad kusový upravený do 30kg, max. 400mm	170405	5,50 Kč
Fe - 06	Litinový odpad neupravený	170405	5,50 Kč
Fe - 07	Litinové třísky	170405	3,50 Kč
Měď	Mix (plech, drát)	170401	95,00 Kč
Hliník	Plech,kusový, litý - drát	170402	24,00 Kč
Olovo	kusové, měkké, čisté	170403	16,00 Kč

Tab. 4-8: Výkupní ceny železa a vybraných kovů Kovošrot Český Krumlov - AL

METAL

4.3.9 Tříděný materiál určený k prodeji

Získaný materiál určený k dalšímu využití, bude prodán za odpovídající cenu. Suť z cihel, keramiky a omítek lze použít jako podkladní materiál chodníků nebo zasypu děr a vyrovnání terénu. Pokud u dřevěných částí staveb není možné jejich materiálové využití (např. opětovné využití trámů, fošen, prken, dřevo jako surovina pro výrobu dřevotřískových desek) doporučuje využít v energetické podobě formou paliva v souladu se zákonem o odpadech a zákonem o ochraně ovzduší nebo odstraněním spalněním v příslušném zařízení k odstraňování odpadů. Palivem se nemohou stát dřevěné prvky stavby, které jsou povrchově upraveny nátěrem nebo upraveny chemickými přípravky.

Z toho hlediska se jedná o šetření energetický a surovinových zdrojů, které zásadně ovlivňují životní prostředí. V Tab. 4-5 jsou uvedeny ceny použitých materiálů získaných na stavbě.

Název materiálu	mj	Cena za mj
Trámy	m ³	1 500,00 Kč
fošny	m ³	1 800,00 Kč
střešní latě	bm	12,00 Kč
prkna	m ³	1 000,00 Kč
cihla plná	paleta	300,00 Kč

Tab. 4-9: Ceník použitého materiálu

4.3.10 Znečištění komunikace a pronájem mobilní mycí rampy

Nákladní vozidla vyjíždějící ze stavby způsobují znečištění přilehlých komunikací. Máme dvě varianty k odstranění problému. Více nákladná varianta jsou kropící vozy, zametací stroje a pomocní dělníci na úklid výjezdu ze staveniště. Druhá výhodnější varianta je mycí zařízení neboli myčky nákladních aut, které spolehlivě čistí automobily přímo na staveništi. Mycí rampy efektivně a levně řeší problém hned na začátku, tedy před výjezdem vozu na veřejnou komunikaci. Jednoduchý, ale důmyslný systém mytí pneumatik vyžaduje nízké nároky na čas i kvalifikaci obsluhy. Tento způsob mytí je ekologický vzhledem k minimální spotřebě vody, která se recykluje a je opět užívána k mytí vozů. Mycí proces využívá uzavřený koloběh vody. Princip čištění spočívající v nízkém tlaku vody směřován na pneumatiky vozu, čímž nedochází ke splachování olejových nečistot z podvozku a motoru. Vzniklé kaly se usazují v sedimentační nádrži. Obecně lze říci, že odpadní kaly se skládají pouze ze zeminy na staveništi. V případě nadstandardně vysokých požadavků ze strany životního prostředí lze provést posouzení odpadu v akreditované laboratoři.

Na stavbu byla pronajata mycí rampa od Firmy KMB stavební servis. V Tab. 4-6 je uveden název, typ mycí rampy a cena pronájmu. V ceně je zahrnuto pronájem na 20 dnů, doprava, odvoz a montáž na staveništi.

Název prostředku	Parametry	Cena
Express Top	mobilní mycí rampa, výkon 16 kW, vnější rozměry 13,3 m (d) x 6,9 (š) x 2,5 (v)	6 000,00 Kč

Tab. 4-10: Mobilní mycí rampa

4.3.11 Celkové náklady postupného rozebrání rodinného domu

Odhadované množství stavební suti je 280 t, výpočet je uveden v kapitole 4.3.1. Na toto množství odpadu bude zapotřebí vyvézt cca dvacetkrát kontejner na skládku v Lověšicích. Skládka je vzdálená 20 km od místa demolice. Jednoduchým výpočtem zjistím, že nákladní automobil ujede 400 km. Demolice a odvoz suti byl odhadnut na 20 dnů. Tyto hodnoty budou použity v následujících tabulkách k jejich vyhodnocení.

Název prostředku	Parametry	Cena s DPH
Kontejner do 8 m ³	stavební suť	2 000,00 Kč
	pronájem kontejneru za každý započatý den nad 5 dnů	1 500,00 Kč
TATRA, MAN	objem 8 m ³ - nostnost max 16 tun / do 20 km	6 400,00 Kč
TATRA, MAN	objem 8 m ³ - nostnost max 16 tun / nad 20 km za každý km	4 000,00 Kč
KOMATSU: PW 160	kolové rypadlo s hydraulickým kladivem a nakládací lžící š. 90 cm	3 743,00 Kč
Husqarna	řetězová pila-benzínová 334T, výkon 1,5 kW	600,00 Kč
Makita	bourací kladivo: HM 1304, výkon 1,5 kW	950,00 Kč
GEDA Comfort	schoz na suť	2 000,00 Kč
Express Top	mobilní mycí rampa	6 000,00 Kč
Cena celkem		27 193,00 Kč

Tab. 4-11: Celková cena za pronajatou bourací techniku

Kód	ktg	mj	Množství	Cena s DPH za mj	Cena celkem
170102	O	t	164	230,00 Kč	37 720,00 Kč
170107	O	t	116	230,00 Kč	26 680,00 Kč
Cena celkem za uskladnění odpadu na skládce					64 400,00 Kč

Tab. 4-12: Celková cena za uskladnění odpadu na skládce Lověšice

Odhadovaná cena prodaného železného šrotu v Kovošrot Český Krumlov – AL METAL, je stanoven na základě již provedených demolic RD podobného charakteru. Odhad se může ve značné míře lišit od skutečného stavu. Předpokládaná částka prodaného železného šrotu je 10 000 Kč.

Z výpočtu v kapitole 4.3.1 byla odhadnuta možnost prodeje 17 palet cihel. U dřevěného řeziva předpokládáme prodej za 3 000 Kč. Jelikož se jedná o starý RD, kde může být řezivo znehodnoceno (hmyzem a plísněmi), bude spíše využito jako palivové dřevo (biomasa).

Název materiálu	mj	Množství	Cena za mj	Cena
Trámy	m ³		1 500,00 Kč	3 000,00 Kč
fošny	m ³		1 800,00 Kč	
střešní latě	bm		12,00 Kč	
prkna	m ³		1 000,00 Kč	
cihla plná	paleta	17	300,00 Kč	5 100,00 Kč
Cena celkem				8 100,00 Kč

Tab. 4-13: Celková cena prodaného materiálu

Název materiálu	mj	Množství	Hodinová sazba	Cena
4 x dělník	hod	640	120,00 Kč	76 800,00 Kč
Cena celkem				76 800,00 Kč

Tab. 4-14: Celková cena za práci

Název	Cena
Pronajatá bourací technika	27 193,00 Kč
Ukládání odpadu na skládce Lověšice	64 400,00 Kč
Kovošrot Český Krumlov - AL METAL	-10 000,00 Kč
Prodaný materiál	-8 100,00 Kč
Práce	76 800,00 Kč
Ekologické náklady	7 100,00 Kč
Náklady celkem	157 393,00 Kč

Tab. 4-15: Celkové náklady na postupné rozebrání rodinného domu

Celkové náklady na postupné rozebrání činí 157 393 Kč. Vzhledem k možnosti recyklování materiálu se cena ponížila o prodaný použitý materiál a prodané kovy v Kovošrot Český Krumlov – AL METAL. Další materiály byly využity na podkladní materiál chodníků, zasypu děr, vyrovnaní terénu a palivové dřevo.

Katalogové ocenění demolice objektu postupným rozebráním

Pro porovnání cen lze použít katalogu popisů a směrných cen stavebních prací (800-6 Demolice objektů). V katalogu je stanovena cena demolice budovy postupným rozebráním tvořených z cihel, kamene nebo tvárnic zděný na maltu vápennou nebo vápenocementovou s podílem konstrukcí do 20 % na částku 212 Kč za 1 m³ obestavěného prostoru. Poplatek za uložení stavebního odpadu na skládce 1 t smíšené suti stojí 200 Kč. Drcení stavebního odpadu s dopravou a naložením do drtícího zařízení, s případným oddělením odpadu kovového a naložením na dopravní prostředek, ze smíšeného zdiva stojí 88 Kč za 1 tunu. Očištění cihel plných od malty stojí za 1 m³ 1110 Kč

Podíl konstrukcí

$$168,3 \div (889 \div 100) = 19 \%$$

Obestavěný prostor

$$OP = OP_s + OP_t$$

$$OP = 156 \times 3,2 + 156 \times 2,5$$

$$OP = 889 \text{ m}^3$$

$$889 \times 212 = 188\,468 \text{ Kč}$$

Uložení odpadu

$$204,4 \times 164 = 32\,800 \text{ Kč}$$

Drcení odpadu

$$20 \times 88 = 1760 \text{ Kč}$$

Očištění cihel

$$11,3 \times 1110 = 12\,543 \text{ Kč}$$

Celkem cena za demolici podle katalogu postupným rozebráním je 235 571 Kč. Rozdíl cen odhadu a katalogového ocenění se liší řádově o 90 000 Kč.

Katalogové ocenění demolice objektu mechanizačními prostředky

Katalogová demolice budovy za použití mechanizačních prostředků (dozery, rypadla, jeřáby nebo účelovými mechanismy se speciálními nástavbami) tvořených z cihel, kamene nebo tvárnic zděný na maltu vápennou nebo vápenocementovou s podílem konstrukcí do 20 % stojí 152 Kč za 1 m³ obestavěného prostoru. Poplatek za uložení stavebního odpadu na skládce 1 t smíšené suti stojí 200 Kč.

$$889 \times 152 = 135\,128 \text{ Kč}$$

Uložení odpadu

$$204,4 \times 200 = 40\,800 \text{ Kč}$$

Celkem cena za demolici podle katalogu mechanizačními prostředky je 175 928 Kč. Rozdíl ceny odhadu a katalogového ocenění se liší řádově o 30 000 Kč. Odhad demolice pomocí mechanizačních prostředků vychází nejrychleji, ale není ekologicky šetrný k životnímu prostředí.

4.3.12 Ocenění ekologických nákladů při demolici

Směsi materiálů jako je dřevo, papír, plasty, sklo a další odpad, lze použít formou paliva pro spalovny. Ekologičtější využití spočívá ve vytrídění směsi na použitelné složky odpadu, ostatní stabilizovat tak, aby se už dále nerozkládali na skládkách odpadů a neuvolňovali do půdy nebezpečné látky.

Ve výpočtu v kapitole 4.3.1 uvedeno množství 20 t cihel, které budou ekologicky zpracovány a to tak, že znehodnocené cihly budou rozdrceny v drtiči. Jako

produkt, vznikne druhotná surovina - recyklát, která se dále využije k zásypům a srovnání terénu na vzniklém pozemku pro zhotovení nové stavby.

Dalším způsobem jak efektivně a ekologicky využít různý dřevní odpad spočívá v rozdrčení a vytvoření biomasy, která je zdrojem energie s minimálním negativním vlivem na životní prostředí. V následující tabulce jsou uvedeny ekologické náklady při demolici rodinného domu.

Název	Cena
Drcení stavebních odpadů 80 Kč/t	1 600,00 Kč
Recyklované obaly vzniklé na stavbě	5 000,00 Kč
Drcení dřevěných zbytků 50Kč/t	500,00 Kč
Náklady celkem	7 100,00 Kč

Tab. 4-16: Ekologické náklady demolice

4.4 Realizace stavebního objektu

Na základě ekologické šetrnosti k životnímu prostředí, nízkým nákladům na provoz a údržbě byla vybrána realizace dřevostavby. Dřevo jako ekologický přírodní materiál, obnovitelného charakteru, lze produkovat bez náročných procesů zpracování a výroby.

V teoretické části je uvedeno v kapitole 2.5.3, kde dřevo dosahuje nejlepších výsledků vzhledem k množství emisí SO₂, CO₂ a množství vázané primární energie, vzhledem k těmto důvodům se jeví dřevo jako nejlepší stavební materiál, který je šetrný k životnímu prostředí a nenarušuje krajinu, v níž se výstavba nachází. Jedná se tedy o energeticky úspornou, ekologicky a přírodě přijatelnou výstavbu viz kapitola 2.5.1, kde je toto téma uvedeno.

Vhodné řešení nabízí firma Freedomky, která se zabývá stavbou dřevostaveb druhé generace. Freedomek je tvořen z 95 % ze dřeva, který je celý montován ve výrobní hale. Hotové moduly se pak transportují na místo určení, kde se osadí na připravené patky, zemní vruty nebo pásové základy podle velikosti Freedomku. Jednou z mnoha výhod Freedomku je sekundárně modulární dispozice a tudíž může být kdykoliv rozšířen o další moduly během krátké doby. Další velkou výhodou jsou

náklady na provoz. Měsíční spotřeba v n. m. výšce 800 m v Šumavském prostředí na ohřev TUV, vytápění, prosvícení a elektrospotřebičů činí cca 1100 Kč. Tyto aspekty a mnohé další jsou příčinou proč zvolit zrovna tento typ výstavby.

Jednou z mnoha výhod Freedomku jsou provozní náklady na ohřev TUV, vytápění, prosvícení a elektrospotřebičů. Jako zdroj energie slouží fotovoltaický systém, který je vhodný doplnit při větší spotřebě nebo v případě delší doby bez slunce elektrocentrálou. Zdrojem vytápění může být řešeno několika způsoby. Standardně je Freedomek vybaven nástěnnými přímotopy. Ekologickou Variantou je elektrický topný infrapanel, tepelné čerpadlo nebo krbová kamna.

Freedomek se může stát zcela nezávislým na ostatních dodavatelích, ať už se jedná o energetické zdroje z hlediska spotřeby energií, pitných zdrojů nebo odpadového inženýrství. Tato volba záleží na každém z nás, jak se k dané problematice postavíme. Jednou z mnoha příčin, proč tomu doposud není, je cenová nedostupnost těchto alternativních možností.



Obr. 4-2: Dřevostavba druhé generace firmy Freedomek [18]

4.4.1 Ekologické náklady realizace

Vyhotovení průkazu energetické náročnosti budov za 7 999 Kč s DPH.

Instalace fotovoltaické elektrárny na střechu s výkonem 1,33 kWp za 227 420 Kč s DPH.

Vzhledem k tomu, že se jedná o nízkoenergetickou stavbu, (tvořena z 95 % dřevem) dá se považovat za ekologický náklad. Cena za Freedomek M ve výbavě Classic s vybavenou koupelnou je 1 321 200 Kč s DPH.

4.5 Užívání a provoz stavebního objektu

V této kapitole bude popsáno ekologické a šetrné chování k životnímu prostředí. Jednou z mnoha otázek je, jak šetřit pitnou vodu. V průměrné domácnosti spotřebuje každá osoba asi 150 litrů pitné vody na den, pouze 2 % z toho jsou použity na vaření. Zbytek vody je přeměněn na vodu odpadní. Zde se nachází největší potenciál pro úspory při spotřebě vody. Proč tedy nevyužít vodu dešťovou, kterou dostáváme z přírody zadarmo. U novostaveb je toto řešeno od samotného počátku, kde se nádrže na dešťovou vodu naprojektují, tak aby byla možnost jí znovu využít v domácnosti a neodvádět ji rovnou do kanalizace, kde se znečistí odpadní vodou, kterou pak musíme nákladně čistit v čistírně odpadních vod.

Další s možností jak se chovat ekologicky a šetrně k životnímu prostředí je využít domácí membránovou čističku odpadních vod, která zpracovává odpadní vodu na srovnatelnou kvalitu dešťové vody. Tu lze využít pro zalévání, ale i jako užitkovou vodu v domácnosti.

4.6 Vyhodnocení nákladů

Z uvedených nákladů vypočítáme procentuální podíl ekologických nákladů, pro zjištění velikosti ekologických faktorů na cenu objektu.

U nákladů na demolici jsou uvedeny tři výsledky odhadů. Navrhnutý odhad je brán ekologicky, proto bylo zvoleno postupné rozebrání stavebního objektu. K zajištění recyklovatelnosti stavebního odpadu s následným využitím, jako druhotnou surovinu s minimálním množstvím uložení odpadu na skládku.

Druhá varianta je demolice mechanizačními prostředky (ND_{MP}) oceněný podle katalogu ÚRS. Tato varianta je nejrychlejší, ale není ekologicky šetrná, protože všechny odpad se uskládá bez recyklace na skládce odpadů.

Třetí varianta je demolice postupným rozebráním (ND_{PR}) oceněný podle katalogu ÚRS. Tato varianta je stejná jako navrhnutý odhad s tím rozdílem, že zde není zahrnuto využití druhotných surovin, proto je tato cena vyšší.

Pořizovací náklady (PN):

Koupě RD a pozemku 1 950 000 Kč

Náklady na demolici (ND):

	Vlastní kalkulace	ND _{MP} (ÚRS)	ND _{PR} (ÚRS)
Demolice	85 893,00 Kč	135 128,00 Kč	188 468,00 Kč
Uložení odpadu	64 400,00 Kč	40 800,00 Kč	32 800,00 Kč
Ostatní náklady	7 100,00 Kč		14 303,00 Kč
Celkem cena	157 393,00 Kč	175 928,00 Kč	235 571,00 Kč

Tab. 4-17: Náklady demolice

Demolice 157 393 Kč

Náklady na realizaci (NR):

Realizace 1 321 200 Kč

Σ 3 428 593 Kč

Celkem náklady na ekologické faktory:

Ekologické ND 7 100 Kč

Ekologické NR 235 419 Kč

Σ 242 519 Kč

$$242\,519 \div (3\,428\,593 \div 100) = 7,0 \%$$

Procentuelní podíl ekologických nákladů z celkových nákladů je 7,0 %.

5 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo definování ekologii a její vlivy na stavebnictví s analýzou jednotlivých ekologických faktorů z pohledu životního prostředí, času a ceny.

V teoretické části se práce zabývá ekologickou výstavbou, která ovlivňuje životní prostředí, v níž se nachází. Ekologie ve stavebnictví se musí řešit ve všech životních cyklech stavby a ne se spokojit jen s jednotlivými fázemi. Dobrým příkladem je množství vázané energie výrobku, který řeší, kolik energie se spotřebuje ve všech fázích životního cyklu, ať už se jedná o těžbu, zpracování, dopravu surovin, zpracování hmot, zabudování výrobku, užívání, údržbu, neposlední řadě demolice a následná recyklace nebo popřípadě uložení na skládku. Jestliže tímto způsobem budeme uvažovat o každém materiálu, který na stavbě použijeme, zásadně tím ovlivníme spotřebu energetických a surovinových zdrojů, které ovlivňují životní prostředí. Z toho důvodu je významné aby již investor na počátku stavby rozhodoval o kvalitě materiálu v souvislosti s ekologickým dopadem na životní prostředí.

Samotná demolice patří mezi nejdůležitější ekologické faktory, které ovlivňují cenu objektu a způsob jakým stavbu odstraníme. Jestliže se chceme chovat ekologicky, musíme zvolit odstranění postupným rozebráním, kde můžeme využít druhotné suroviny ze stavebního odpadu. Tento způsob bude z hlediska času trvat mnohem déle než použití těžké mechanizace, ale z hlediska životního prostředí bude mnohem přijatelnější. Při ekologické likvidaci lze využít podstatnou část odpadu k recyklaci a minimalizujeme množství odpadu určeného k uložení na skládku. Množství vyvezeného odpadu a jeho uskladnění bude mít vliv na celkovou cenu odstranění objektu.

Praktická část práce hodnotí ekologické faktory na cenu stavebního objektu. Ekologické náklady zaujímají 7,0 % (242 519 Kč) z celkových nákladů 100 % (3 428 593 Kč), a však mohly by zaujímat daleko vyšší procento, protože některé ekologické faktory nelze vyčíslit, jako jsou například využívání dešťové vody, recyklace komunálního odpadu a mnohá další. Ekologická likvidace vychází z hlediska

času déle avšak přijatelněji pro životní prostředí, a proto by každý investor měl brát ekologické faktory v potaz.

6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] www.enviweb.cz [Online] [Citace: 12. 3 2013.]
< <http://www.enviweb.cz/>>.
- [2] BRADÁČ, A. *Teorie oceňování nemovitostí*. 8. vydání. Brno: CERM, 2009, 735 s., ISBN 978-80-7204-630-0
- [3] PITLÍK, P. *Ekologie ve stavebnictví*. Praha: svaz podnikatelů ve stavebnictví v ČR s podporou Ministerstva životního prostředí ČR, 1997, 137 stran ISBN 80-85380-38-2
- [4] www.ekobydleni.eu [Online] [Citace: 26. 3 2013.]
<<http://www.ekobydleni.eu/nizkoenergeticke-bydleni/ekologicka-vystavba-v-hornich-pocernicich-zahajena>>.
- [5] HRAZDIL, V. *Ekologie stavební výroby: environmentální požadavky na výstavbu*. Brno: VUT fakulta stavební, 2009. 65 S.
- [6] Kierulf, Bjørn. *Ekologická výstavba EPD*. Brno : Centrum pasivního domu, 2008. sborní z konference Pasivní domy 2008. stránky 62-68.
- [7] Chybík, Josef. 2010. *tzbinfo - technická zařízení budov*. [Online] 20. 9 2010. [Citace: 29. 3. 2011.] < <http://stavba.tzb-info.cz/drevostavby/6791-drevene-konstrukce-a-prirodni-izolacni-materialy>>.
- [8] Chybík, Josef. 2009. *Přírodní stavební materiály*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2009. ISBN 978-80-247-2532-1.
- [9] Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.
- [10] Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.
- [11] Zákon č. 151/1991 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku).
- [12] HRAZDIL, V. *Ekologie stavební výroby: opatření pro ochranu životního prostředí při realizaci stavby*. Brno: VUT fakulta stavební, 2009. 77 S.
- [13] Vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů ve znění Vyhlášky č. 503/2004 Sb.
- [14] BRADÁČ, A., A KOL. *Teorie oceňování nemovitostí*. 7. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM s.r.o., 2008. 753 S ISBN 978-80-7204-630-0.
- [15] Cenový věštník. ministerstvo financí. odbor majetkové daně, daň silniční, poplatky a oceňování. Praha, 2012.
- [16] RTS, a.s., *Manuál kurzu- únor 2005 – základy rozpočtování a kalkulace stavebních prací*. [Online] 19. 1 2006. [Citace: 9. 4. 2013.] <http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/manual_ceny.htm#_Toc98228794>.
- [17] Vyhláška č. 3/2008 Sb., o provedení některých ustanovení zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [18] www.freedomky.cz/ [Online] [Citace: 26. 4. 2013.]
< <http://freedomky.cz/cs/>>.

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

AP - Acidification Potential – potenciál zakyselení životního prostředí

GWP - Global Warming Potential – potenciál globálního oteplování

HSV – Hlavní stavební výroba

LCA - Life Cycle Analysis - hodnocení životního cyklu

PEI - Primary Energy Input – množství vázané primární energie

PSV – Přidružená stavební výroba

THU – Technickohospodářské ukazatele

TUV – Teplá užitková voda

ÚRS - Ústav racionalizace ve stavebnictví

8 SEZNAM TABULEK

Tab. 2-1: Hodnoty podílu složky PEI a míra vlivu na kvalitu životního prostředí vyjádřená parametry GWP a AP u vybraných materiálů

Tab. 2-2: Slovní vyjádření klasifikační třídy energetické náročnosti budovy a jejich horní hranice

Tab. 2-3: Stavební a demoliční odpady skupiny 17

Tab. 4-1: Odstranění

Tab. 4-2: Příprava

Tab. 4-3: Realizace

Tab. 4-4: Užívání a provoz

Tab. 4-5: Pronájem strojů a kontejneru

Tab. 4-6: Pronájem ručního náradí a shozu

Tab. 4-7: Cena za uložení jednotky odpadu na skládce Lověšice

Tab. 4-8: Výkupní ceny železa a vybraných kovů Kovošrot Český Krumlov - AL METAL

Tab. 4-9: Ceník použitého materiálu

Tab. 4-10: Mobilní mycí rampa

Tab. 4-11: Celková cena za pronajatou bourací techniku

Tab. 4-12: Celková cena za uskladnění odpadu na skládce Lověšice

Tab. 4-13: Celková cena prodaného materiálu

Tab. 4-14: Celková cena za práci

Tab. 4-15: Celkové náklady na postupné rozebrání rodinného domu

Tab. 4-16: Ekologické náklady demolice

Tab. 4-17: Náklady demolice

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 2-1: Ekologická výstavba v Horních Počernicích

Obr. 2-2: Emise CO₂ uvolněné při výrobě materiálu

Obr. 2-3: Potenciál zakyselení životního prostředí u vybraných materiálů

Obr. 4-1: Fáze životního cyklu stavebního objektu

Obr. 4-2: Dřevostavba druhé generace firmy Freedomek